

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09284261 A**(43) Date of publication of application: **31 . 10 . 97**

(51) Int. Cl.

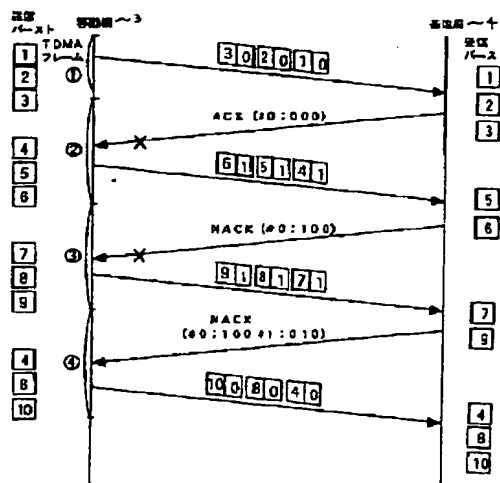
**H04L 1/18**  
**H04L 1/00**(21) Application number: **08091193**(22) Date of filing: **12 . 04 . 96**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**(72) Inventor: **TAKE KEIJIRO**  
**IMAI TAKESHI**(54) **AUTOMATIC RE-TRANSMISSION CONTROL METHOD**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the automatic re-transmission control method that uses a control channel for an automatic re-transmission request when any error is detected so as to suppress quantity of the burst data to be sent again.

**SOLUTION:** A base station 4 being a receiver side equipment detects an error from each of burst data received in the unit of a time division multiplex access (TDMA) frames from a mobile equipment 3 being a transmitter equipment, and when the station 4 detects the error, the station 4 detects a slot position corresponding to the burst data from which the error is detected and adds a frame number to identify the frame for each transmitter side sending the burst data from which the error is detected and the slot position to a reception failure signal in the unit of TDMA frames and sends the result through a control channel in the TDMA frames after a prescribed time. The transmitter side equipment reads the burst data designated by the frame number and the slot position from a storage section and sends again the burst data designated by the TDMA slot able to be sent at first.



JP 9-284261

[Claim 1] An automatic re-transmission control method used in a radio communication system comprised of at least one base station for controlling a radio wave zone, a base station controlling apparatus for collectively controlling said base station, at least one mobile station to be accessed utilizing a demand-assign type of TDMA system in which an assignment is performed, corresponding to a demand, with said base station via a radio communication channel composed of an information channel for transmitting information for a user and a controlling channel for assigning a TDMA (Time Division Multiple Access) slot of said information channel, wherein said mobile station or said base station, which is a reception side apparatus for receiving burst data from said base station or said mobile station which is a transmission side apparatus for transmitting said burst data, comprises means for using said controlling channel as a feedback channel for transmitting burst data reception success signal (Ack) and burst data reception failure signal (Nack), and means for adding an error correcting code where a codeword length is longer for an information length to transmission of the burst data reception success signal and of the burst data reception failure signal by use of the controlling channel, instead of an error correcting code applied to burst data to be transmitted on the information channel.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-284261

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>H 0 4 L 1/18  
1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 L 1/18  
1/00

技術表示箇所

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平8-91193

(22) 出願日

平成8年(1996)4月12日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 武 啓二郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 今井 毅

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

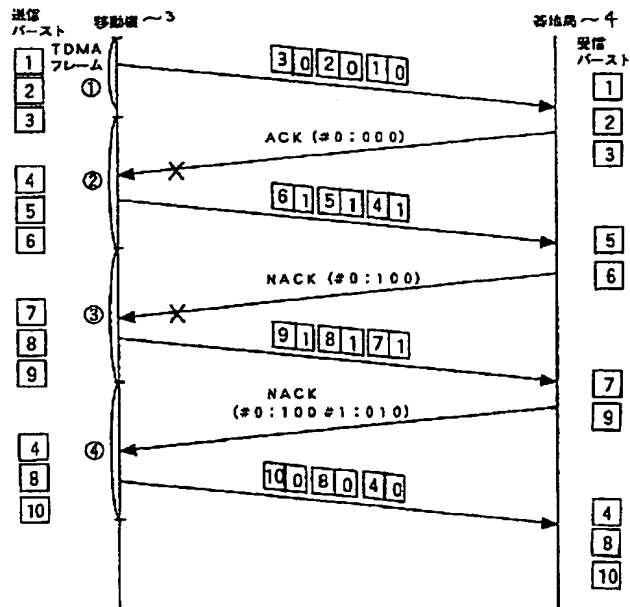
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 自動再送制御方法

(57) 【要約】

【課題】 誤りが検出された場合には、自動再送要求のために制御チャネルを用い、再送するバーストデータの量をできるだけ抑えた自動再送制御方法を得る。

【解決手段】 受信側装置である基地局4は送信側装置である移動機3からTDMAのフレーム単位に受信した各バーストデータに対して誤り検出を行い、誤りを検出すると、当該誤りが検出されたバーストデータに対応するスロット位置を検出し、前記誤りが検出されたバーストデータを送信した送信側装置毎に前記フレームを識別するフレーム番号と前記スロット位置をTDMAのフレーム単位に受信失敗信号に付加して、所定の時間後のTDMAのフレームにおける制御チャネルで送信する。前記送信側装置は前記フレーム番号と前記スロット位置で指定された前記バーストデータを蓄積部から読み出し、最初に送信が可能な前記TDMAスロットで指定されたバーストデータを再送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線ゾーンを管理する少なくとも1つの基地局と、該基地局を統合管理する基地局制御装置と、ユーザ用の情報を伝送する情報チャンネルと、該情報チャンネルのTDMA (Time Division Multiple Access) のスロットを割当てる制御チャンネルとから成る無線通信チャンネルを介して前記基地局との間で要求に応じて割り当てを行うデマンドアサイン型のTDMA方式を用いてアクセスされる少なくとも1つの移動機と、から構成された無線通信システム内で用いられ、バーストデータを送信する送信側装置である前記基地局もしくは前記移動機から前記バーストデータを受信する受信側装置である前記移動機もしくは前記基地局は、バーストデータ受信成功信号 (Ack) 及びバーストデータ受信失敗信号 (Nack) の送信を行うフィードバック (帰還) チャンネルとして前記制御チャンネルを用いる手段と、前記制御チャンネルでのバーストデータ受信成功信号及びバーストデータ受信失敗信号の伝送には、情報チャンネルで伝送するバーストデータに対して適用する誤り訂正符号よりも、情報長に対する符号語長を長くする誤り訂正符号を付加する手段を備えたことを特徴とする自動再送制御方法。

【請求項2】 受信側装置はTDMAのフレーム単位に送信側装置から受信した各バーストデータに対する誤り検出を行う誤り検出手段を具備し、当該誤りが検出されたバーストデータに対応するTDMAのスロット位置を検出するスロット位置検出手段と、前記誤りが検出されたバーストデータを送信した前記送信側装置毎に前記スロット位置をTDMAのフレーム単位に受信失敗信号に付加して、あらかじめ定められた時間後の前記フレームにおけるフィードバックチャンネルである制御チャンネルを用いて送信する送信手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の自動再送制御方法。

【請求項3】 送信側装置は受信側装置からのフィードバックチャンネルである制御チャンネルで受信した受信失敗信号に付されたスロット位置に対応するバーストデータ以降のバーストデータを蓄積部から読み出すバーストデータ読み出し手段と、このバーストデータ読み出し手段によって前記蓄積部から読み出されたバーストデータを、あらかじめ定められた時間後のTDMAのフレームにおいて、最初のスロットから順にTDMAのフレーム単位に再送する再送手段とを備えたことを特徴とする請求項2記載の自動再送制御方法。

【請求項4】 送信側装置は、受信側装置からのフィードバックチャンネルである制御チャンネルによる受信情報の誤りを検出する誤り検出手段と、前記受信情報の誤りの有無に応じて、前記制御チャンネル受信の成功もしくは失敗を意味する情報をバーストデータと共にあらかじめ定められた時間後のTDMAフレームにおける情報チャンネルで送信する送信手段とを具備し、前記送信側装置が前

記制御チャンネルにおいて誤りを検出した場合には、当該制御チャンネルで受信する予定であったバーストデータ受信成功信号 (Ack) 及びバーストデータ受信失敗信号 (Nack) で送達確認が得られる予定であったフレームを用いて前回送信したすべてのバーストデータを再度送信することを特徴とする請求項1記載の自動再送制御方法。

【請求項5】 受信側装置はTDMAのフレーム単位に送信側装置から受信した各バーストデータに対して誤り検出を行う誤り検出手段と、当該誤りが生じたバーストデータに対応するTDMAスロットのスロット位置を検出するスロット位置検出手段と、前記誤りが生じたバーストデータを送信した送信側装置毎に前記フレームを識別するフレーム番号と前記スロット位置をTDMAのフレーム単位に受信失敗信号に付加して、あらかじめ定められた時間後のTDMAのフレームにおけるフィードバックチャンネルである制御チャンネルで送信する応答手段とを具備し、前記送信側装置は前記フレーム番号と前記スロット位置を表現する情報で指定された前記バーストデータを蓄積部から読み出すバーストデータ読み出し手段と、送信が可能な1つ以上の前記TDMAスロットの前から順に指定されたバーストデータを再送する再送手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の自動再送制御方法。

【請求項6】 受信側装置は受信した一つ以上のバーストデータの誤りを検出した場合には該バーストデータの再送及び未送出のバーストデータの送信に必要なスロット数を算出するスロット数算出手段を具備し、前記受信側装置が移動機の場合には受信失敗信号とともに前記算出したスロット数を制御チャンネルで要求するスロット数要求手段を備え、前記受信側装置が基地局の場合には前記算出したスロット数に応じてTDMAスロットの割り当てを変更するTDMAスロット割り当て変更手段と、前記受信失敗信号とともに前記送信側装置である移動機に対して割り当てスロット変更通知を前記制御チャンネルを用いて行う割り当てスロット変更通知手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の自動再送制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基地局制御装置と複数の基地局と複数の移動機からなり、基地局と複数の移動機との間の無線通信チャンネルが制御チャンネルと情報チャンネルとから構成されており、各無線通信チャンネルに対するアクセス方式として要求に応じて割り当てを行うデマンドアサイン型のTDMA (Time Division Multiple Access) 方式を用いた無線通信システムに用いられる自動再送制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 無線回線のように比較的誤り発生率の高

い伝送路を用いてデータ伝送を行う通信システムでは、誤りが少なく信頼性の高いデータ伝送を行うために従来から自動再送要求 (ARQ: Automatic Repeat reQuest) 方式が検討されている。この自動再送要求方式は送信側が送信するデータに対してあらかじめ定められた手順で誤り検出符号化して送信し、受信側は前記手順に対応した手順で誤り検出を行い、誤りが検出された場合には自動的に送信側に対して、再送要求を行う伝送方法である。

【0003】基本的な自動再送要求方式としては、図10に示すように、Stop & Wait ARQ方式、Go-Back-N ARQ方式、Selective-Repeat ARQ方式の3つの方式が検討されている。Stop & Wait ARQ方式は、送信側が送信するデータを複数のブロックに分割し、1つのブロックを送信した後、受信側から受信成功信号 (Ack) もしくは受信失敗再送要求信号 (Nack) を受信するまで、次のブロックを送信せずに待機する方式であり、この方式では手順、装置ともに簡単にできる。これに対して、Go-Back-N ARQ方式は、送信側が、受信側からの応答 (AckまたはNack) を待たずに複数のブロックを連続送信し、受信側から再送要求信号が来た場合に再送要求されたブロックだけでなく、当該ブロック以降の送信済みのブロックも連続的に再送する方式である。

【0004】また、Selective-Repeat ARQ方式は、Go-Back-N ARQ方式と同様に、送信側が、受信側からの応答を待たずにブロックを順次送信していき、受信側は受信したブロック毎に誤り検出を行い、各々のブロックに対して応答を返し、送信側は受信側からの応答で受信失敗再送要求信号となっているブロックのみを再送し、受信した応答に誤りが検出された場合には当該応答で成功/失敗の確認がなされる予定であったブロックを再送する方式である。

【0005】上記3つの方式の中で、Selective-Repeat ARQ方式が最も高い伝送効率を得ることができるが、装置が複雑になるという問題と、容量が大きいバッファメモリが必要になるため、装置の簡素化、及び処理の高速化を目指す移動体通信への利用は難しいという問題がある。

【0006】移動体無線データ伝送に対して自動再送要求 (ARQ) を行う方法は、例えば、特開平5-160817号公報に示されている。以下に、この移動体通信システムにおける従来の自動再送要求について、図11、図12を用いて説明する。

【0007】図11は従来例におけるシステム構成図である。図11において、10は送信側無線通信装置、20は受信側無線通信装置である。次に、送信側無線通信装置の構成について説明する。11は通信制御部、12は送信データを所定の符号化則に従って符号化する符号

化部、13は送信データを一時記憶するバッファメモリ、14は所定周波数の搬送波を符号化された送信データで変調し、送受切り替えスイッチ16を介してアンテナ17から送信する送信部、15はアンテナ17によって受信された搬送波を受信変調する受信部である。次に、受信側無線通信装置の構成について説明する。21は通信制御部、22は符号化されて受信された受信データを復号する符号化部、23は受信データを一時記憶するバッファメモリ、24は所定周波数の搬送波を符号化された送信データで変調し、送受切り替えスイッチ26を介してアンテナ27から送信する送信部、25はアンテナ27によって受信された搬送波を受信変調する受信部である。

【0008】また、図12は従来例における自動再送要求方式の再送手順を示したシーケンス図であり、図中、TXBは送信ブロック番号、RXBは受信ブロック番号、TACKは送信側が確認した最新の送信成功ブロック番号、RACKは受信側が確認した受信ブロックを示す。また、受信側での受信ブロックの判定内容として、sは誤りが無く有効なブロック、eは誤りが検出され無効となったブロック、dは誤り無く受信されたもののブロック番号がRACKの次でないため無効となったブロックである。図中の実線または点線で×印のあるものは無線伝送中に誤りが発生したことを表している。また、本従来例におけるラウンドトリップ時間N (送信側がブロックを送出して応答を受信するまでに要する時間であり、送信側が送出するブロック数で表現したもの) を4とする。

【0009】次に、従来の自動再送要求方式の動作を図11、図12を用いて説明する。本従来例に記載されている自動再送要求方式は、Go-Back-N ARQ方式を基本に、送信側が応答の誤りを検出した場合と検出しなかった場合とで再送手順を切り替える方式である。送信側無線通信装置10はバッファメモリ13に記憶されている送信データを複数のブロックに分割し、各ブロックデータに連続するブロック番号 (TXB) を割り当てる。次に、通信制御部11にある送信成功ブロック番号カウンタ (TACK) を0にリセットする。次に、受信側に回線接続要求を行い、回線が確立した後、前記データブロックを番号順にバッファメモリ13から読みだし、符号化部12が所定の符号化則に従った誤り検出符号化を行い、送信部14を通じて送信する。

【0010】これに対し、受信側無線通信装置20は最初に回線接続が確立した段階で通信制御部21にある受信確認ブロック番号カウンタ (RACK) を送信側と同様にリセットしておく。次に、データを受信部25を通じて受信すると、Go-Back-N ARQ方式の受信側の手順に従い受信したデータブロックの誤り検出を行い、RACKを更新するか否かの判定を行い送信側へ応答信号を返す。

【0011】一方、送信側は受信側からの応答を待たずにブロック送信を続け、ラウンドトリップ時間後に受信された応答の誤りを受信側と同様の誤り検出機能により検出する。前記応答が誤りなく受信され再送要求であれば、TACKの次の番号のブロックまで戻ってそこからNブロックを再送する。一方、受信した応答信号に誤りが検出された場合には、当該信号ブロックを廃棄し、RACKとの比較、TACKの更新等の処理は行わない。ここで、RACKが更新されずに再送要求が出されている可能性があるため、当該応答で受信成功信号もしくは受信失敗再送要求信号により再送要求される予定(RACKとして返ってくる予定であった番号)のデータブロックを1ブロックだけ再送するSelective-Repeat ARQ方式の再送手順に切り替え、次の応答を待つ。

【0012】次の応答が正しく受信され、RACKがプラス1に更新されていれば再送を行う前に送信したブロック番号の次の番号から送信を続ける。RACKが更新されずに再送要求が出された場合にはGo-Back-N ARQ方式の再送手順に切り替わるが、この場合には再送要求されたブロック番号から既にSelective-Repeat ARQ方式で再送されている前記1ブロックを除いた残りのブロックのみを再送して通常の通信状態に戻る。受信側については通常のGo-Back-N ARQ方式の手順通り、誤り検出符号化(実際には復号化)を用いて受信データブロックの誤り検出及びRACKと受信ブロックでRACKを更新し、送信側への応答として返す方式が考案されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従来の自動再送要求方式では、応答を送信するチャンネルの誤りが再送動作を引き起こし伝送効率を低下させるといった問題点があった。

【0014】また、従来の自動再送要求方式は、双方向対称型通信チャンネルのみを対象としているため、可変速度通信においても自動再送要求を行うためには最高速度に対応できるシーケンス番号を必要とし、当該シーケンス番号の表現のためにオーバーヘッドが増大するという問題点があった。

【0015】また、従来の自動再送要求方式では、シーケンス番号を用いるため、連続したTDMAフレームでフィードバックチャンネルに誤りが生じた場合には、同一シーケンス番号が発生し、バーストデータの区別ができないという問題点があった。

【0016】また、従来の自動再送要求方式では、フィードバック(帰還)チャンネルに誤りが生じた場合には、再度受信側装置がバーストデータ受信成功信号もしくはバーストデータ受信失敗信号の再送を行わなければならない、その分遅延が増えるという問題点があった。

【0017】また、従来の自動再送要求方式では、再送するバーストデータが増大すると伝送遅延が増加しスル

ーットが減少するという問題点があった。

【0018】この発明は、このような問題点を解決するために為されたものであり、自動再送要求のために制御チャンネルを用い、誤りが検出された場合には、再送するバーストデータの量をできるだけ抑えた自動再送制御方法を得ることを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る自動再送制御方法(従来例の自動再送要求方式と同じものである)は、無線ゾーンを管理する少なくとも1つの基地局と、該基地局を統合管理する基地局制御装置と、ユーザ用の情報を伝送する情報チャンネルと、該情報チャンネルのTDMAのスロットを割当てる制御チャンネルとから成る無線通信チャンネルを介して前記基地局との間で要求に応じて割り当てを行うデマンドアサイン型のTDMA方式を用いてアクセスされる少なくとも1つの移動機と、から構成された無線通信システム内で用いられ、バーストデータを送信する送信側装置である前記基地局もしくは前記移動機から前記バーストデータを受信する受信側装置である前記移動機もしくは前記基地局は、バーストデータ受信成功信号(Ack)及びバーストデータ受信失敗信号(Nack)の送信を行うフィードバックチャンネルとして前記制御チャンネルを用いる手段と、前記制御チャンネルでのバーストデータ受信成功信号及びバーストデータ受信失敗信号の伝送には、情報チャンネルで伝送するバーストデータに対して適用する誤り訂正符号よりも、情報長に対する符号語長を長くとり誤り訂正符号を付加する手段を備えたものである。

【0020】第2の発明に係る自動再送制御方法は、受信側装置はTDMAのフレーム単位に送信側装置から受信した各バーストデータに対する誤り検出を行う誤り検出手段を具備し、当該誤りが生じたバーストデータに対応するTDMAのスロット位置を検出するスロット位置検出手段と、前記誤りが生じたバーストデータを送信した前記送信側装置毎に前記スロット位置を表現できる情報をTDMAのフレーム単位に受信失敗信号に付加して、あらかじめ定められた時間後の前記フレームのフィードバックチャンネルである制御チャンネルで送信する送信手段とを備えたものである。

【0021】第3の発明に係る自動再送制御方法は、送信側装置はフィードバックチャンネルである制御チャンネルで受信した受信失敗信号に付されたスロット位置に対応するバーストデータ以降のバーストデータを送信側装置内の蓄積部から読み出すバーストデータ読み出し手段と、このバーストデータ読み出し手段によって前記蓄積部から読み出されたバーストデータを、あらかじめ定められた時間後のTDMAのフレームにおいて、前記送信側装置に割り当てられた一つ以上のスロット内の時間的に最初のスロットから順にTDMAのフレーム単位に再送する再送手段とを備えたものである。

【0022】第4の発明に係る自動再送制御方法は、送信側装置は、受信側装置から送信されるフィードバックチャンネルである制御チャンネルの受信情報での誤りを検出する誤り検出手段と、前記受信情報の誤りの有無に応じて、前記制御チャンネル受信の成功もしくは失敗を意味する情報をバーストデータと共にあらかじめ定められた時間後のTDMAフレームにおける情報チャンネルで送信する送信手段とを具備し、前記送信側装置が前記制御チャンネルにおいて誤りを検出した場合には、当該制御チャンネルで受信する予定であったバーストデータ受信成功信号(Ack)及びバーストデータ受信失敗信号(Nack)で送達確認が得られる予定であったフレームで送信したすべてのバーストデータを再度送信するものである。

【0023】第5の発明に係る自動再送制御方法は、受信側装置はTDMAのフレーム単位に送信側装置から受信した各バーストデータに対して誤り検出を行う誤り検出手段と、当該誤りが生じたバーストデータに対応するTDMAスロットのスロット位置を検出するスロット位置検出手段と、前記誤りが生じたバーストデータを送信した送信側装置毎に前記フレームを識別するフレーム番号と前記スロット位置をTDMAのフレーム単位に受信失敗信号に付加して、あらかじめ定められた時間後のTDMAのフレームにおけるフィードバックチャンネルである制御チャンネルで送信する応答手段とを具備し、前記送信側装置は前記フレーム番号と前記スロット位置を表現する情報で指定された前記バーストデータを蓄積部から読み出すバーストデータ読み出し手段と、送信が可能な1つ以上の前記TDMAスロットの前から順に指定されたバーストデータを再送する再送手段とを備えたものである。

【0024】第6の発明に係る自動再送制御方法は、受信側装置は受信した一つ以上のバーストデータが誤っていた場合には該バーストデータの再送及び未送出のバーストデータの送信に必要なスロット数を算出するスロット数算出手段を具備し、前記受信側装置が移動機の場合には受信失敗信号とともに前記算出したスロット数を制御チャンネルで要求するスロット数要求手段を備え、前記受信側装置が基地局の場合には前記算出したスロット数に応じて新たにTDMAスロットを割当てるTDMAスロット割当て手段と、記受信失敗信号とともに前記送信側装置である移動機に対して割り当てスロット変更通知を前記制御チャンネルで行う割り当てスロット変更通知手段とを備えたものである。

【0025】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1は本発明に係る自動再送制御方法を含む通信システムの一実施の形態を示すシステム構成図である。図1において、1は基地局を統合管理する基地局制御装置、2a~2dは無線ゾーン、3a~3eは無

線ゾーン2a~2d間を移動する移動機、4a~4dは無線ゾーン2a~2dを管理する基地局である。このシステム構成図は以降の実施の形態においても用いられる。

【0026】また、図2は本発明に係る自動再送制御方法が用いるTDMA方式のフレーム(以下、TDMAフレームという)の構成の一実施の形態を示すフレーム構成図であり、この例では同一のTDMAフレームを制御チャンネルと情報チャンネルに分割している構成を示している。また、図3は図2に示したフレーム構成を用いて基地局4と移動機3との間の通信を実行する場合の動作シーケンスを示すシーケンス図であり、この例では移動機3から基地局4に対してバーストデータを送信する場合の動作シーケンスを示している。このTDMAフレーム構成図も以降の実施の形態において用いられる。

【0027】次に、本実施の形態の動作を図1、図2及び図3を用いて説明する。図1に示すように同一無線ゾーン2内に存在する複数の移動機3と当該無線ゾーン2を管理する一つの基地局4とは無線通信チャンネルを介して通信を行うことができる。ここで、移動機3と基地局4の無線通信アクセス方式として、デマンドアサイン型のTDMAを用いる。本実施の形態では図2に示すように、同一TDMAフレーム内の前半に制御チャンネル用のスロット群が存在し、更に当該スロット群は上りスロットと下りスロットに時分割多重(TDD)されており、上りスロット群は各移動機3がランダムアクセス方式によって上り制御チャンネルとして獲得することができ、一度獲得できた上り制御チャンネルは移動機3からの解放メッセージが送信されるまで、当該移動機3が使用できる。なお、「上り」とは移動機3から基地局4に対する方向を示し、「下り」とは基地局4から移動機3に対する方向を示す。

【0028】移動機3が上りスロットを獲得できた場合には当該獲得したスロットのスロット番号に対応したスロット番号を持つ下りスロットが基地局4によって自動的に確保される。また、当該無線ゾーン2内に存在するすべての移動機3は前記制御チャンネルを必ず確保するものとする。なお、制御チャンネルを確保できなかった移動機3は当該無線ゾーン2での通信を行うことができない。

【0029】送信バーストデータの存在する移動機3は基地局4に対して上記のように構成された制御チャンネルの内の上り制御チャンネルを用いて情報チャンネル割当要求を行う。ただし、移動機3は上下異速度通信や片方向通信や可変速度通信などの状況に応じて、必要とする情報チャンネルの上りスロット数と下りスロット数をそれぞれ明示して割り当て要求を送信する。移動機3から上記割り当て要求を受信した基地局4は情報スロット内に割り当て可能なスロットが存在する場合には、下り制御チャンネルを用いて当該移動機3に対して要求されたスロット

数に応じて情報チャンネルのスロット割り当てを行う。

【0030】これにより、基地局4は移動機3が上下異速度通信を要求する場合や片方向通信を要求する場合及び可変速度通信をする場合にも対応することが可能である。また、基地局4は割り当て可能なスロットが存在しない場合には当該割り当て要求を拒否する旨の信号を下り制御チャンネルを用いて送信する。更に、制御チャンネルの誤り訂正冗長ビットに対する符号語長の割り当てを情報チャンネルのそれよりも長くとることにより、制御チャンネルでの誤り訂正能力を情報チャンネルよりも高くしている。

【0031】次に、上記のように情報チャンネルのスロットを割り当てられた移動機3がバーストデータを送信した場合、当該バーストデータの自動再送要求及び当該要求に基づく再送の動作を図3を用いて説明する。移動機3は基地局4に対して、上り片方向通信の要求を上り制御チャンネルのスロット#1を用いて行くと、基地局4は情報チャンネルの#1～#3スロットを当該移動機3用に割り当てる。当該スロット割り当てを受信した移動機3は送信バーストデータをTDMAフレーム単位で3バーストデータずつ送信する。これに対して基地局4は3フレーム毎に（即ち、3フレーム×3スロットの計9つの受信バーストデータ単位に）制御チャンネルの下りスロット#1を用いて、バーストデータ受信成功信号（Ack）またはバーストデータ受信失敗信号（Nack）を送信する。

【0032】すなわち、9つの受信バーストデータすべてを正常に受信した場合には受信成功信号を、9つのバーストデータの中に1つでも誤りがあった場合には誤りを発生したバーストデータの内の先頭のバーストデータの番号を付したバーストデータ受信失敗信号を、制御チャンネルの下りスロット#1を用いて送信する。

【0033】たとえば、図3のTDMAフレーム○5、○6において、基地局4が移動機3からのバーストデータ14、16の誤りを検出すると、誤りを発生したバーストデータの内の先頭のバーストデータの番号14を付加したバーストデータ受信失敗信号を、制御チャンネルの下りスロット#1を用いて移動機3へ送信する。移動機3がこのバーストデータ受信失敗信号を受信すると、バーストデータ14以降の9つのバーストデータ（14、15、16）（17、18、19）（20、21、22）を情報チャンネルの上りスロット#1～#3を用いて基地局4へ送信する。

【0034】なお、この実施の形態では3フレーム毎に下り制御チャンネルでバーストデータ受信成功信号もしくはバーストデータ受信失敗信号を送信しているが、各フレーム毎に、もしくは複数のフレーム単位でバーストデータ受信成功信号もしくはバーストデータ受信失敗信号を送信してもよい。更に、バーストデータ受信失敗信号に9つの受信バーストデータのうち誤ったバーストデ

タの番号（図3ではバーストデータ14とバーストデータ16）をすべて送信し、移動機3は基地局4から指定されたバーストデータを再送するようにしてもよい。

【0035】この実施の形態によれば、上下異速度通信や片方向通信においても自動再送要求に必要な情報チャンネルを設定せずに自動再送要求および自動再送を行うことができるという効果を奏する。

【0036】実施の形態2. 図4は本発明に係る自動再送制御方法の別の実施の形態を示すフレーム構成図であり、同時に受信側装置から送信側装置に対して送信する誤りバーストデータに対応するスロット位置をも示している。また、図5は図4に示したフレームを用いて送信を行った場合の動作シーケンスを示すシーケンス図であり、移動機3から基地局4に対してバーストデータを送信するシーケンスを示している。

【0037】次に、本実施の形態の動作を図4、図5を用いて説明する。なお、移動機3に対するスロットの割り当ては実施の形態1と同様であるため説明を省略する。ここでは、移動機3が基地局4に対して、上り片方向通信の要求を上り制御チャンネルのスロット#1で行い、基地局4が情報チャンネルの#1～#3を当該移動機3に対して割り当てた状態以降の動作を説明する。

【0038】図4に示すように、基地局4はフレーム単位で各スロットで受信したすべてのバーストデータの誤り検出を行い、誤りを検出した場合にはこのバーストデータに対して誤り検出情報として“1”を設定し、誤りを検出しなかった場合及びバーストデータを検出しなかった場合には誤り検出情報として“0”を設定し、情報チャンネルのスロット#1～#nで構成される1フレームでの受信情報に対して、例えば、図4に示すようにスロット#3とスロット#nに誤りが発生した場合には、受信バーストデータの誤り検出情報をEとすると、 $E = (0010 \dots 1)$ と表現する。

【0039】次に、基地局4はこの誤り検出情報Eと各移動機3に割り当てたスロットの位置情報とに基づいて、各移動機3へ送信するバーストデータ受信成功信号及びバーストデータ受信失敗信号に付加する情報を作成する。すなわち、移動機3aの場合には情報チャンネルのスロット#1、#2、#3が割り当てられているため、誤り検出情報Eの先頭から1番目、2番目、3番目のビットで表現される情報、即ち前述の例では（001）をバーストデータ受信失敗信号に付して制御チャンネルの下りスロットで送信する。

【0040】なお、バーストデータ受信成功信号及びバーストデータ受信失敗信号を当該誤り検出情報Eで代替してもよい。

【0041】また、図5は本実施の形態における移動機3から基地局4に対するバーストデータの送信及び制御チャンネルを用いたバーストデータ受信成功信号及びバーストデータ受信失敗信号の自動再送制御の動作を示して

いる。図5において、移動機3は割当てられた情報チャネルの上りスロット#1~#3を用いて各フレーム毎に3つのバーストデータを送信する。バーストデータを受信した基地局4は各バーストデータの誤りの検出を行い、誤りを検出したバーストデータのスロット位置を付加したバーストデータ受信失敗信号を制御チャネルの下りスロット#1を用いて送信する。当該バーストデータ受信失敗信号を受信した移動機3は前回送信したフレームの当該情報により示されたスロット位置のバーストデータを再度送信する。

【0042】たとえば、図5に示すように、TDMAフレーム02において、基地局4が受信したバーストデータ(4, 5, 6)においてバーストデータ4の誤りを検出すると、制御チャネルの下りスロット#1を用いて、バーストデータ受信失敗信号に(100)を付加して移動機3へ送信する。移動機3はこのバーストデータ受信失敗信号を受け取ると、再び、バーストデータ4と次のバーストデータから構成される3つのバーストデータ(4, 7, 8)を情報チャネルの上りスロット#1~#3を用いて基地局4へ送信する(TDMAフレーム03)。

【0043】また、TDMAフレーム04において、基地局4が受信したバーストデータ(9, 10, 11)においてバーストデータ10, 11の誤りを検出すると、制御チャネルの下りスロット#1を用いて、バーストデータ受信失敗信号に(011)を付加して移動機3へ送信する。移動機3はこのバーストデータ受信失敗信号を受け取ると、再び、バーストデータ10, 11と次のバーストデータから構成される3つのバーストデータ(10, 11, 12)を情報チャネルの上りスロット#1~#3を用いて基地局4へ送信する(TDMAフレーム05)。

【0044】なお、本実施の形態においてはバーストデータ受信成功信号にも誤り検出の結果を示す情報(図5では(000))を付加して伝送しているが、バーストデータ受信成功信号には本情報の付加を省略することも可能である。また、本実施の形態ではバーストデータ受信失敗信号により指定されたバーストデータのみ再送しているが、指定された先頭のバーストデータ以降のすべてのバーストデータを再送しても構わない。この場合には、フレーム内で最初の誤りが発生したスロットまでの誤り検出情報、即ち例えば、E=(010)の場合には(01)と表現してもよい。更に、最初に誤りが発生したスロット番号で表現してもよい。

【0045】この実施の形態によれば、フィードバックチャネルである制御チャネルで伝送するバーストデータ受信失敗信号に付加する情報は当該移動機3に割り当てられたスロット数分のビットであり、最大でも1フレームの情報チャネルのスロット数で収まり、本実施の形態で示したように誤りを検出したバーストデータのみ再送

する場合にはシーケンス番号に用いられる情報より少なくなり、制御チャネルで伝送する情報量の削減が行えるという効果を奏する。さらに、TDMAフレームの構成に依存した形態、すなわち移動機3に割り当てられたスロット数のみで再送要求を行えるため、割り当てスロット数が可変な場合には、固定的なシーケンス番号を用いる場合に比べて処理を軽減できるという効果を奏する。

【0046】実施の形態3. 図6は本発明における情報チャネルで送信するバーストデータの別の実施の形態を示す送信バーストデータの構成を示す送信バーストデータ構成図であり、図7は図6に示した送信バーストデータを用いて移動機3と基地局4との間で通信を行った場合のシーケンスを示すシーケンス図であり、移動機3及び基地局4における自動再送制御の処理の流れを示している。また、図2はこの実施の形態においても用いられる。

【0047】次に、本実施の形態の動作を図2、図6と図7を用いて説明する。移動機3に対するスロットの割り当ては実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。ここでは移動機3が基地局4に対して、上り片方向通信の要求を上り制御チャネルのスロット#1で行い、基地局4が情報チャネルの#1~#3までを当該移動機3に割り当てた状態以降の動作を説明する。

【0048】図6に示すようにバーストデータ送信側である移動機3はユーザ情報に当該バーストデータを送信する予定のフレームの制御チャネルの上りスロット#1(図2)に誤りを検出しなかった(成功)場合には“0”を、誤りを検出した(失敗)場合には“1”で表現される制御チャネル受信正否情報を付加してすべての送信バーストデータを構成し、割り当てられた情報チャネルのスロットを用いて、受信側装置である基地局4へ送信する。

【0049】次に、本実施の形態における送信側装置である移動機3と受信側装置である基地局4の処理動作を図7に示すシーケンスを用いて説明する。移動機3は当該フレームにおける制御チャネルの受信に成功した場合、すなわち制御チャネルで受信した情報に誤りを検出しなかった場合には、当該フレームで送出するすべての送信バーストデータ(1, 2, 3)の制御チャネル受信正否情報部分に受信成功を意味する“0”を付加して個別に割り当てられたスロットを用いて送信する(図7のTDMAフレーム01)。当該バーストデータを受信した基地局4は誤りが検出されなかった前記制御チャネル受信正否情報部分を抽出し、すべて“0”であれば、当該フレームの前フレームで受信したバーストデータを正常受信としデータ組み立て処理部(図示せず)へ送信し、当該フレームで受信したバーストデータ(1, 2, 3)を新たに記憶部(図示せず)に蓄積する。

【0050】次に、基地局4は当該フレームにおけるバーストデータを正常に受信、すなわち誤りを検出しな

った場合には、次フレームの制御チャネルの下りスロット#1を用いてバーストデータ受信成功信号を送信する(図7のTDMAフレーム○2)。このバーストデータ受信成功信号を受信した移動機3は、引き続き当該フレームの情報チャネルのスロット#1~#3を用いて制御チャネル受信正否情報部分に“0”を付した3つのバーストデータ(4, 5, 6)を送信する。基地局4は前フレームでのバーストデータ受信と同様に当該フレームで受信し、誤りが検出されなかったバーストデータの制御チャネル受信正否情報を抽出し、すべて“0”であれば前フレームで受信し記憶しているバーストデータ(1, 2, 3)をデータ組み立て処理部(図示せず)に転送し、受信したバーストデータ(4, 5, 6)を記憶部(図示せず)に蓄積する。

【0051】更に、基地局4は次フレームの制御チャネルの下りスロット#1を用いて、バーストデータ受信成功信号を送信する。移動機3が当該バーストデータ受信成功信号を伝送する制御チャネルの受信に失敗した場合(図7のTDMAフレーム○3における×印)には、移動機3は再度前フレームで送信した3つのバーストデータ(4, 5, 6)を、当該バーストデータに付加する制御チャネル受信正否情報部分を“1”に変更して送信する。当該バーストデータを受信した基地局4は制御チャネル受信正否情報を抽出し、1つでも“1”であった場合には、前フレームで受信し記憶しているバーストデータを廃棄し、現フレームで受信したバーストデータを記憶部(図示せず)に蓄積する。

【0052】さらに、基地局4は次フレームの制御チャネルの下りスロット#1において再度バーストデータ受信成功信号を送信し、当該バーストデータ受信成功信号を受信した移動機3は、引き続き当該フレームの情報チャネルにおいて制御チャネル受信正否情報部分に“0”を付した3つのバーストデータ(7, 8, 9)を送信する。(図7のTDMAフレーム○4)当該バーストデータを受信した基地局4は前記制御チャネル受信正否情報部分を抽出し、すべて“0”であれば、当該フレームの前フレームで受信し記憶しているバーストデータ(4, 5, 6)を正常受信としデータ組み立て処理部(図示せず)へ送信し、当該フレームで受信したバーストデータ(7, 8, 9)を新たに記憶部(図示せず)に蓄積する。

【0053】さらに、基地局4は次フレームの制御チャネルの下りスロット#1において当該バーストデータ受信成功信号を送信する。以下、同様の動作をバーストデータが終了するまで続行する。

【0054】本実施の形態で示した自動再送制御方法を用いてバーストデータの再送を行う場合には、誤りを生じたバーストデータのみ再送することも、誤りが生じたバーストデータ以降のスロットで送信されたバーストデータをすべて再送することも可能である。

【0055】また、誤ったバーストデータのみ再送する装置を用いた場合で、本実施の形態では、制御チャネルが連続して誤った場合には同一バーストデータを複数回送信するので、当該同一バーストデータ内に正常に受信したバーストデータを再送対象から順次除外し、制御チャネルを正常に受信した旨のバーストデータを受信した段階で、それまでに受信を失敗したバーストデータのみ再送要求することも可能である。

【0056】この実施の形態によれば、情報チャネルで受信したバーストデータにフィードバックチャネルの受信成功/失敗情報が付加されることにより、受信したバーストデータが再送によるバーストデータ送信か否かの判断ができるため、受信側装置における受信データの順序制御を容易に行うことができるという効果を奏する。

【0057】実施の形態4. 図8は本発明における自動再送制御方法の別の実施の形態を示すシーケンス図であり、基地局4と移動機3との間のシーケンスを示している。移動機3及び基地局4における自動再送要求及び再送の処理の流れを示している。次に、本実施の形態の動作を図8を用いて説明する。移動機3に対するスロットの割り当ては実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。ここでは移動機3が基地局4に対して、上り片方向通信の要求を上り制御チャネルのスロット#1で行い、基地局4が情報チャネルの#1~#3を当該移動機3に割り当てた状態以降の動作について説明する。

【0058】図8に示すように、送信側装置である移動機3は実施の形態3と同様に制御チャネル受信正否情報“0”を付してバーストデータ(1, 2, 3)を送信する。当該バーストデータを受信した基地局4は当該フレームで受信したバーストデータに誤りがない場合には、下り制御チャネルを用いて、バーストデータ受信成功信号を送信する。これに対して、基地局4が、受信したバーストデータ(4, 5, 6)の内のバーストデータ4の誤りを検出した場合には、下り制御チャネルを用いて、当該フレームを表現する“0”(図中、#0)と誤りを発生したバーストデータが“4”の場合には、このバーストデータ“4”のスロット位置を表現する(100)を付加したバーストデータ受信失敗信号を移動機3へ送信する。上記のバーストデータ受信成功信号及びバーストデータ受信失敗信号を含む制御チャネルに誤りを検出した移動機3は、前フレームまでに送信したバーストデータに続くバーストデータ(7, 8, 9)を、当該バーストデータの制御チャネル受信正否情報を“1”として情報チャネルを用いて送信する(図8の○3)。

【0059】制御チャネル受信正否情報が“1”のバーストデータを受信した基地局4は、当該フレームのバーストデータ受信の成功/失敗に関わらず、次フレームの制御チャネルにおいてバーストデータ受信失敗信号を送信する。このとき、当該バーストデータ受信失敗信号には、前フレームの制御チャネルで送信した前々フレーム

を表現する”0”（図中、＃0）と誤りを発生したバーストデータ”4”のスロット位置を表現する（100）を再度送信すると共に、前フレームを表現する”1”（図中、＃1）と誤りを発生したバーストデータが”8”の場合には、このバーストデータ”8”のスロット位置を表現する（010）を付加して送信する。当該バーストデータ受信失敗信号を受信した移動機3は該当するバーストデータ及び未送信のバーストデータ（4, 8, 10）に制御チャンネル受信正否情報として”0”を付加して情報チャンネルを用いて基地局4へ送信する。

【0060】本実施の形態においては、誤ったバーストデータのみ再送する装置を記載したが、誤ったフレームのみを再送することによりバーストデータ受信失敗信号に付す情報量を削減することもできる。

【0061】この実施の形態によれば、情報チャンネル及び制御チャンネル（フィードバックチャンネル）に複数フレームにまたがる誤りが発生した場合にも、自動再送要求により誤りの発生したバーストデータのみの再送を容易にできるという効果を奏する。

【0062】実施の形態5. 図9は本発明に係る自動再送制御方法の別の実施の形態を示すシーケンス図であり、スロット割り当て変更によるシーケンスを示す。次に、本実施の形態の動作を図9を用いて説明する。

【0063】図9において、実施の形態2と同様にして、移動機3は情報チャンネルの割り当てられたスロットでバーストデータを送信する。基地局4は受信したバーストデータに誤りを検出した場合には、誤りを検出したバーストデータの位置を示す情報を付加したバーストデータ受信失敗信号を送信する。当該バーストデータ受信失敗信号を受信した移動機3は当該バーストデータ以降の送信バーストデータを再送する。隣接したフレームにおいてバーストデータに誤りが発生した場合には、送信側である移動機3には多くの送信バーストデータが蓄積されることになる。

【0064】この場合、基地局4は情報チャンネルに割り当てたスロット数に比較して受信したスロット数が少なく、かつバーストデータ受信失敗信号を多発している移動機3に対して、スロットの追加割り当てを行い当該移動機3からの1フレーム当たりの送信バーストデータ数を増加させる。また、基地局4は割り当てたスロットに送信バーストデータが検出できなくなった時点もしくはあらかじめ定められた時間が経過した時点で、当該移動機3のスロット割り当てを減少させる旨の通知を制御チャンネルで当該移動機3に通知する。これにより、移動機3は指定されたスロットでの送信を止め、通常の割り当てスロット数での送信を再開する。

【0065】以上に示したスロット割り当てを移動機3からの到着送信バーストデータもしくはバーストデータ受信失敗信号の送信回数に応じて変化させることにより、移動機3からの送信バーストデータの伝送遅延を減

少させることが可能である。ただし、送信側装置が基地局4の場合には移動機3から基地局に対して、スロット割り当て変更要求を送出する必要がある。

【0066】この実施の形態によれば、無線通信チャンネルの伝送誤りに応じて発生する再送バーストデータの増減に応じて、スロット割り当てが変更できるので、伝送遅延及びスループット性能が向上するという効果を奏する。

【0067】

【発明の効果】第1の発明によれば、受信側装置が情報チャンネルよりも誤り訂正能力が高い制御チャンネルにおいて、情報チャンネルの再送要求制御に必要なバーストデータ受信成功信号またはバーストデータ受信失敗信号の伝送を行うので、バーストデータ受信成功信号またはバーストデータ受信失敗信号の受信を失敗する確率が減少し、スループットが向上するという効果を奏する。

【0068】また、第2の発明によれば、受信側装置がTDMAフレーム単位に各受信バーストデータの誤り検出と、誤りが生じたバーストデータに対応するTDMAスロットのスロット位置を検出し、当該スロット位置を表現できる情報をTDMAフレーム単位に受信失敗信号に付加して、予め定められた時間後のTDMAフレームのフィードバックチャンネルで送信するので、フィードバックチャンネルで伝送するシーケンス番号等の情報量削減、及び再送のための処理を軽減できるという効果を奏する。

【0069】また、第3の発明によれば、TDMAフレーム単位に自動再送要求を行い、TDMAフレーム単位に再送を行うことができるので、シーケンス番号やアウトスタンディング数を用いる必要がなくフィードバックチャンネルで伝送するシーケンス番号等の情報量削減できる上、TDMAフレーム単位のStop & Wait ARQ方式を容易に実現できるという効果を奏する。

【0070】また、第4の発明によれば、情報チャンネルで受信したバーストデータにフィードバックチャンネルの受信成功/失敗情報が付加されることにより、受信したバーストデータが再送によるバーストデータ送信か否かの判断ができるため、受信側装置における受信データの処理が容易にできるという効果を奏する。

【0071】また、第5の発明によれば、受信側装置が誤りを検出したバーストデータのフレーム番号とスロット位置を受信失敗信号に付加して送信側装置へ通知し、該送信側装置が当該フレーム番号とスロット位置で指定されたバーストデータを再送するので、情報チャンネル及び制御チャンネル（フィードバックチャンネル）に複数フレームにまたがる誤りが発生した場合にも、自動再送要求によりバーストデータの再送が容易にできるという効果を奏する。

【0072】また、第6の発明によれば、無線通信チャンネルの伝送誤りに応じて発生する再送バーストデータの

増減に応じて、スロット割当を変更するので、伝送遅延及びスループット性能が向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る自動再送制御方法を含む通信システムの一実施の形態を示すシステム構成図である。

【図2】 本発明に係る自動再送制御方法が用いるTDMA方式のフレームの構成の一実施の形態を示すフレーム構成図である。

【図3】 図2に示したフレーム構成を用いて基地局4と移動機3との間の通信を実行する場合の動作シーケンスを示すシーケンス図である。

【図4】 本発明に係る自動再送制御方法の別の実施の形態を示すフレーム構成図である。

【図5】 は図4に示したフレームを用いて送信を行った場合の動作シーケンスを示すシーケンス図である。

【図6】 本発明における情報チャンネルで送信するバーストデータの別の実施の形態を示す送信バーストデータの構成を示す送信バーストデータ構成図である。

【図7】 図6に示した送信バーストデータを用いて移動機3と基地局4との間で通信を行った場合のシーケンスを示すシーケンス図である。

【図8】 本発明における自動再送制御方法の別の実施の形態を示すシーケンス図である。

【図9】 本発明に係る自動再送制御方法の別の実施の形態を示すシーケンス図である。

【図10】 従来例における自動再送要求方式を示した

説明図である。

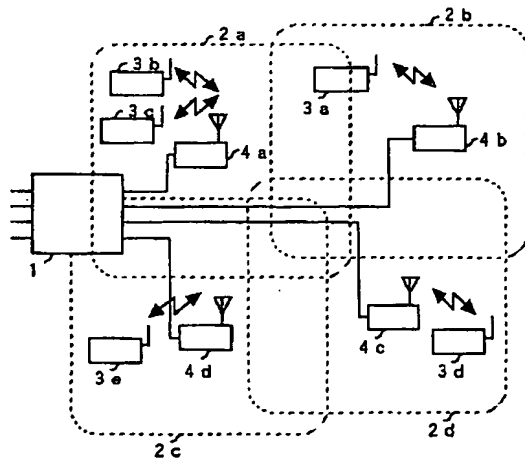
【図11】 従来例におけるシステム構成図である。

【図12】 従来例における自動再送要求方式の再送手順を示したシーケンス図である。

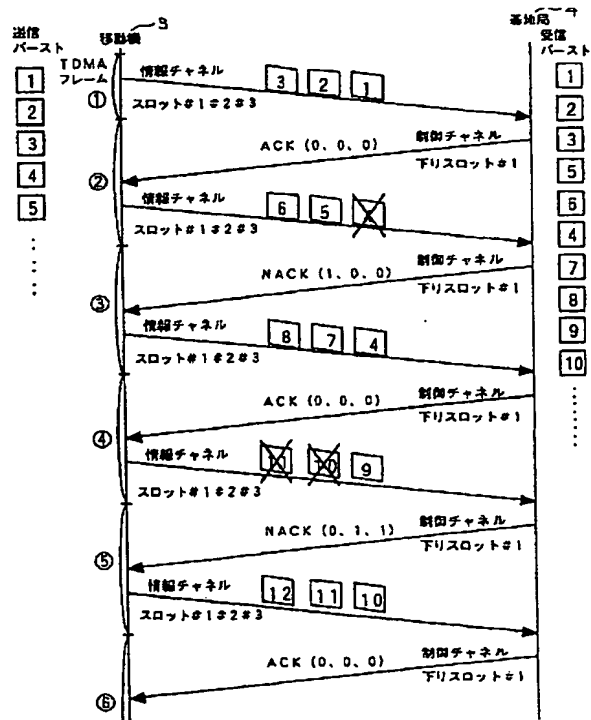
【符号の説明】

- 1 基地局制御装置
- 2 無線ゾーン
- 3 移動機
- 4 基地局
- 10 送信側無線通信装置
- 11 通信制御部
- 12 符号化部
- 13 バッファメモリ
- 14 送信部
- 15 受信部
- 16 切替スイッチ
- 17 アンテナ
- 20 受信側無線通信装置
- 21 通信制御部
- 22 符号化部
- 23 バッファメモリ
- 24 送信部
- 25 受信部
- 26 切替スイッチ
- 27 アンテナ

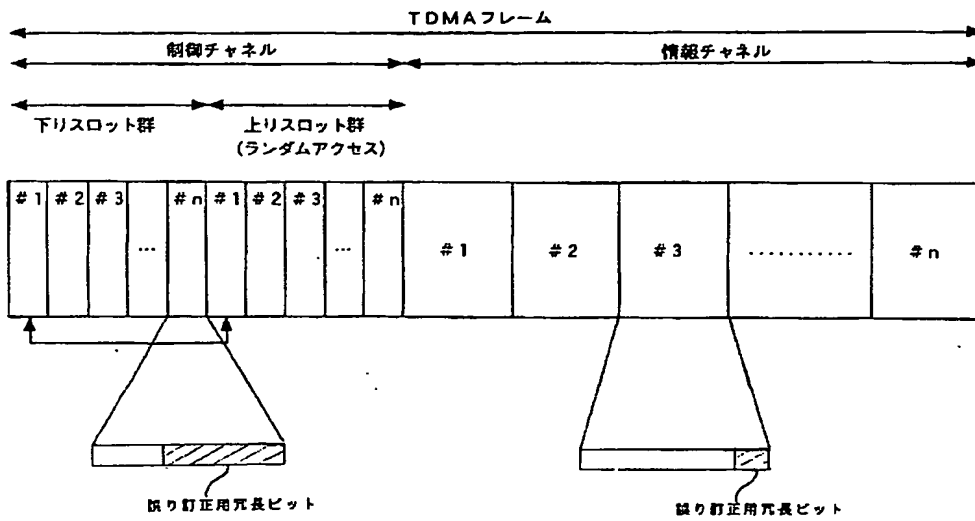
【図1】



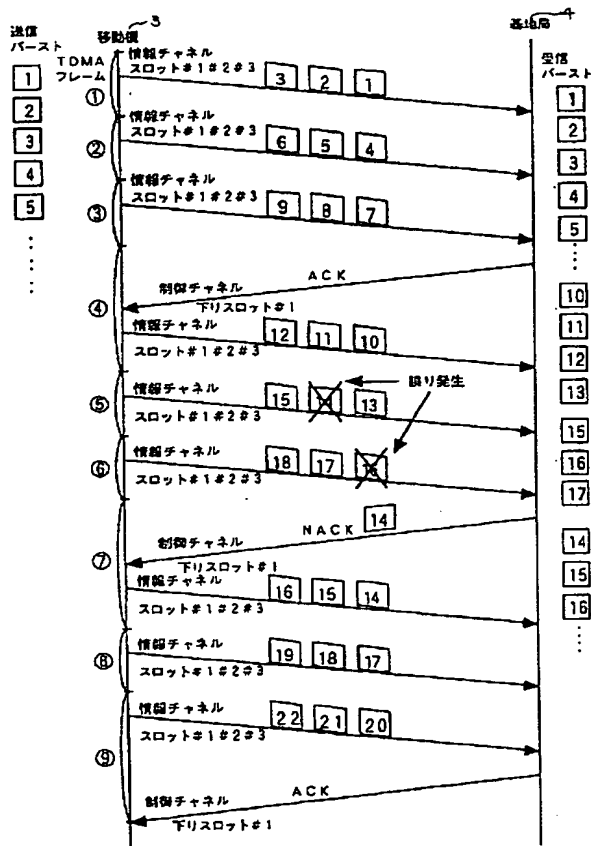
【図5】



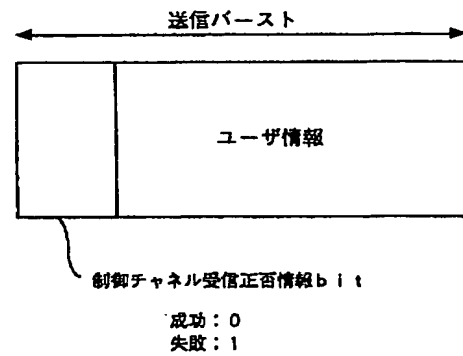
【図2】



【図3】



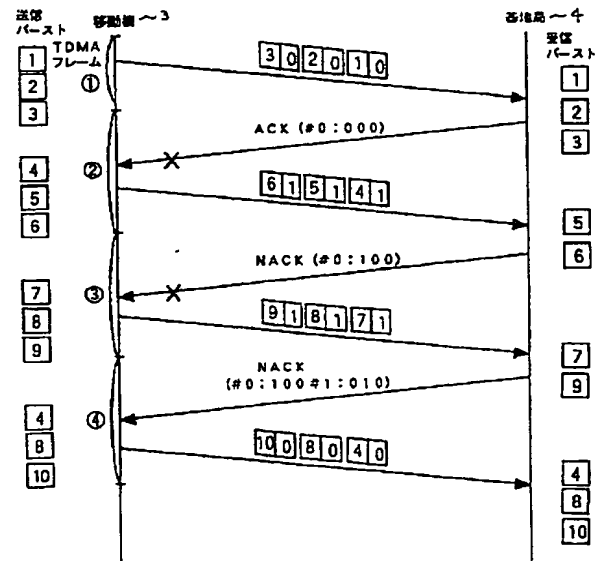
【図6】



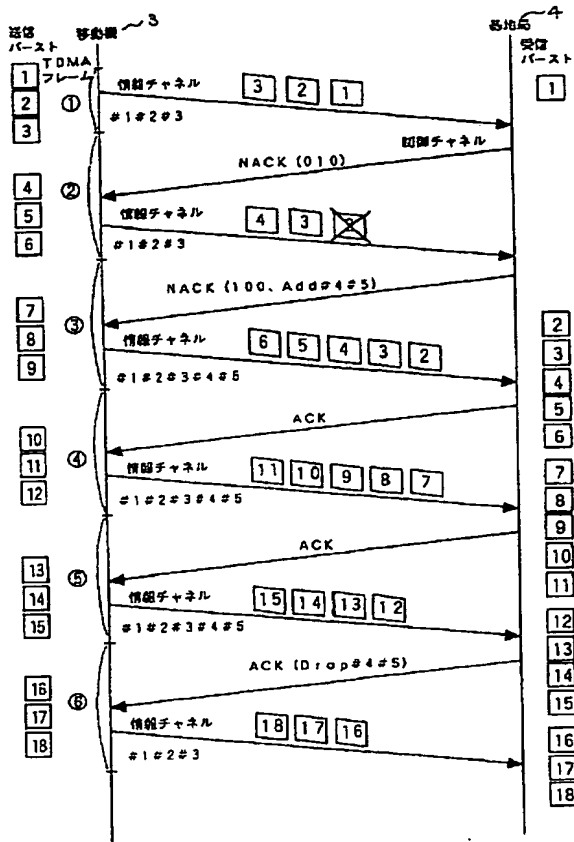
【図 4】



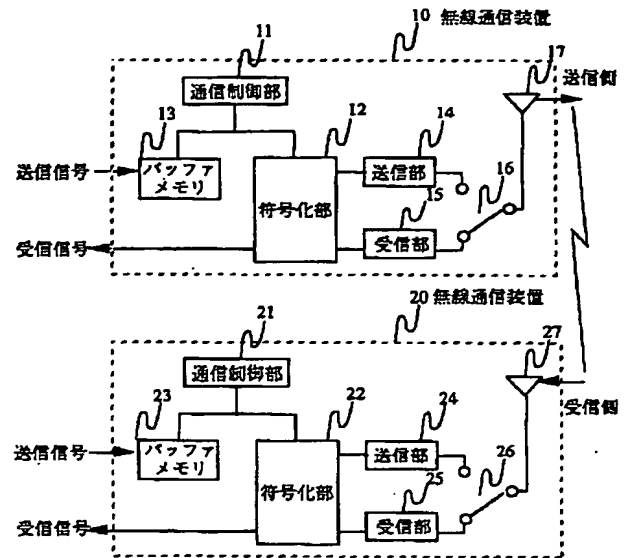
【图 8】



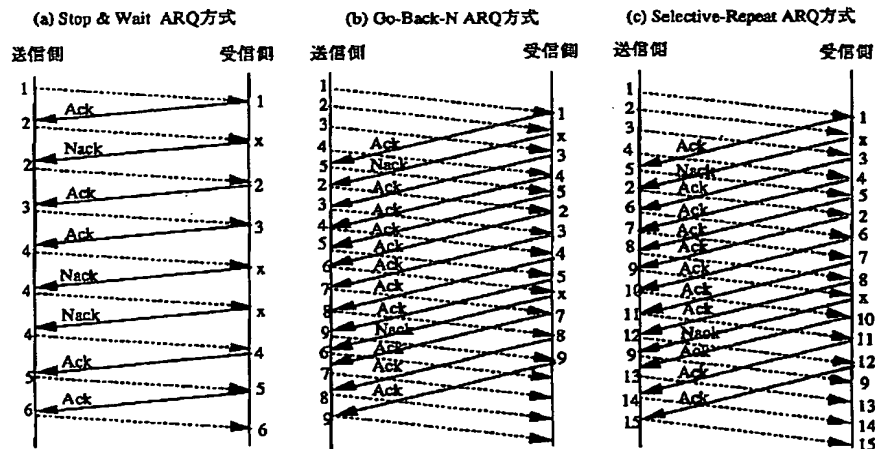
【図9】



【図11】



【図10】



【図12】

